

METHOD FOR OPERATING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE, ESPECIALLY OF A MOTOR VEHICLE

Publication number: WO0150005

Publication date: 2001-07-12

Inventor: SCHNAIBEL EBERHARD (DE); KORING ANDREAS (DE); BELLMANN HOLGER (DE); ROTH ANDREAS (DE); BLUMENSTOCK ANDREAS (DE); WINKLER KLAUS (DE); RITTMANN BEATE (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE); SCHNAIBEL EBERHARD (DE); KORING ANDREAS (DE); BELLMANN HOLGER (DE); ROTH ANDREAS (DE); BLUMENSTOCK ANDREAS (DE); WINKLER KLAUS (DE); RITTMANN BEATE (DE)

Classification:

- International: F02D41/02; F02D41/08; F02D41/34; F02D41/02; F02D41/08; F02D41/34; (IPC1-7): F02D33/00

- european: F02D41/02C4B4; F02D41/08; F02D41/34D

Application number: WO2000DE04100 20001121

Priority number(s): DE19991063928 19991231

Also published as:

WO0150005 (A3)
DE19963928 (A1)

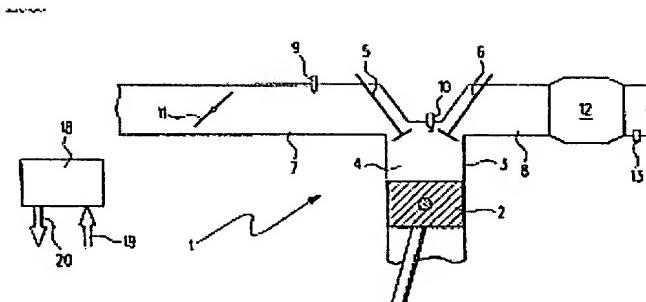
Cited documents:

DE19510642
EP0351078
GB2316338
DE4310145
EP0890716

[Report a data error here](#)

Abstract of WO0150005

The invention relates to an internal combustion engine (1), especially for a motor vehicle, that is provided with a plurality of cylinders (3), with a catalyst (12) and with a control device (18). The inventive internal combustion engine (1) can be operated by the control device (18) at an operating point with a low exhaust temperature. The control device (18) allows operation of at least one cylinder (3) of the internal combustion engine (1) with a richer mixture and at least one other of the cylinders (3) of the internal combustion engine (1) with a leaner mixture.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Juli 2001 (12.07.2001)

PCT

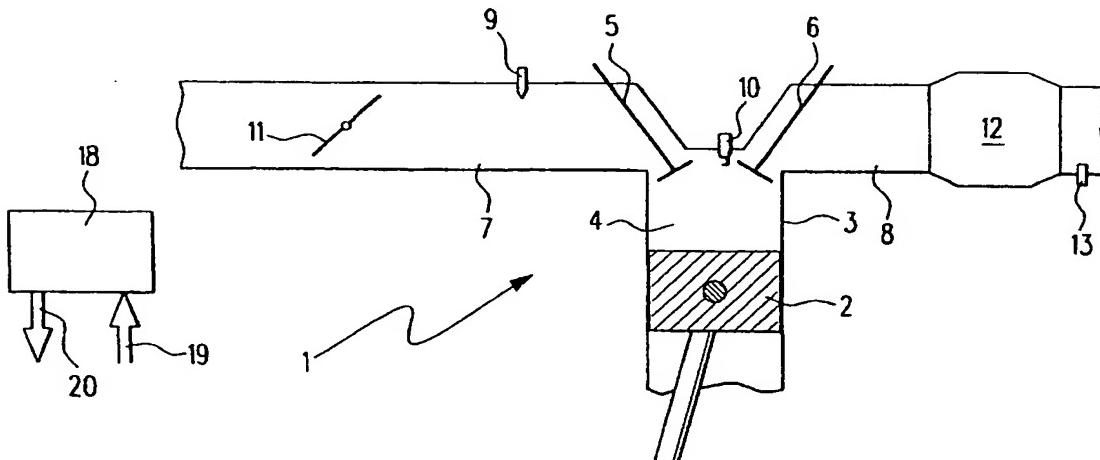
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/50005 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02D 33/00
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04100
(22) Internationales Anmeldedatum:
21. November 2000 (21.11.2000)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
199 63 928.0 31. Dezember 1999 (31.12.1999) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNAIBEL, Eberhard [DE/DE]; Hochstetterstrasse 1/5, 71282 Hemmingen (DE). KORING, Andreas [DE/DE]; Moerikestrasse 25, 71636 Ludwigsburg (DE). BELLMANN, Holger [DE/DE]; Adolf-Geswein-Strasse 4, 71636 Ludwigsburg (DE). ROTH, Andreas [DE/DE]; Muehlackerstrasse 108, 75417 Muehlacker-Lomersheim (DE). BLUMENSTOCK, Andreas [DE/DE]; Jaegerhofallee 79, 71638 Ludwigsburg (DE). WINKLER, Klaus [DE/DE]; Schubertstrasse 34, 71277 Rutesheim (DE). RITTMANN, Beate [DE/DE]; Muenchinger Weg 11, 71706 Markgroeningen (DE);
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE, ESPECIALLY OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE INSbesondere EINES KRAFTFAHRZEUGS



WO 01/50005 A2

(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine (1), especially for a motor vehicle, that is provided with a plurality of cylinders (3), with a catalyst (12) and with a control device (18). The inventive internal combustion engine (1) can be operated by the control device (18) at an operating point with a low exhaust temperature. The control device (18) allows operation of at least one cylinder (3) of the internal combustion engine (1) with a richer mixture and at least one other of the cylinders (3) of the internal combustion engine (1) with a leaner mixture.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Brennkraftmaschine (1) insbesondere für ein Kraftfahrzeug beschrieben, die mit mehreren Zylindern (3), mit einem Katalysator (12) und mit einem Steuergerät (18) versehen ist. Die Brennkraftmaschine (1) kann von dem Steuergerät (18) in einem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur betrieben werden. Durch das Steuergerät (18) ist zumindest einer der Zylinder (3) der Brennkraftmaschine (1) fetter und zumindest ein anderer der Zylinder (3) der Brennkraftmaschine (1) magerer betreibbar.



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

5

10 Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine
insbesondere eines Kraftfahrzeugs

15 Stand der Technik

15.

20 Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine insbesondere eines Kraftfahrzeugs, wobei die Brennkraftmaschine mehrere Zylinder und einen Katalysator aufweist, und bei dem die Brennkraftmaschine in einem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur betrieben wird. Ebenfalls betrifft die Erfindung ein Steuergerät für eine Brennkraftmaschine insbesondere eines Kraftfahrzeugs sowie eine Brennkraftmaschine insbesondere für ein Kraftfahrzeug.

25

30

Ein derartiges Verfahren, ein derartiges Steuergerät und eine derartige Brennkraftmaschine sind beispielsweise bei einer sogenannten Saugrohreinspritzung bekannt. Dort wird der Kraftstoff während der Ansaugphase in das Ansaugrohr der Brennkraftmaschine eingespritzt. Die bei der Verbrennung des Kraftstoffs entstehenden Abgase werden in dem Katalysator konvertiert und damit gereinigt.

35

Ein Verfahren der vorstehend beschriebenen Art ist auch bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine bekannt. Dort wird der Kraftstoff unter anderem während der Ansaugphase direkt in den Brennraum der Brennkraftmaschine

- 2 -

eingespritzt. Die entstehenden Abgase werden von dem nachgeordneten Katalysator unter anderem in Kohlendioxid konvertiert und gereinigt.

- 5 Für die Konvertierung von Abgasen in dem Katalysator der vorstehend beschriebenen Brennkraftmaschinen ist es erforderlich, daß der Katalysator eine vorgegebene Betriebstemperatur aufweist.
- 10 Beide Arten der beschriebenen Brennkraftmaschinen können in einem Betriebspunkt betrieben werden, bei dem eine niedrige Abgastemperatur vorhanden ist. Ein derartiger Betriebspunkt liegt z.B. im Leerlaufbetrieb vor, bei dem die Brennkraftmaschine auf einer niedrigen Leerlaufdrehzahl betrieben wird.
- 15

In einem derartigen Leerlaufbetrieb wird wenig Kraftstoff in die Brennkraftmaschine eingespritzt. Dies kann zur Folge haben, daß der Katalysator aufgrund der geringen, entstehenden Abgastemperatur ausköhlt. Damit ist 20 eine Konvertierung und damit Reinigung der Abgase der Brennkraftmaschine nicht mehr gewährleistet.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

25 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine zu schaffen, mit dem auch in Betriebspunkten mit einer niedrigen Abgastemperatur eine ausreichende Reinigung der Abgase gewährleistet ist.

30 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in dem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur zumindest einer der Zylinder der Brennkraftmaschine fetter und 35 zumindest ein anderer der Zylinder der Brennkraftmaschine magerer betrieben wird. Bei einem Steuengerät und einer

- 3 -

Brennkraftmaschine der jeweils eingangs genannten Art wird die Aufgabe entsprechend gelöst. Die vorliegende Erfindung ist dabei gleichermaßen bei einer Saugrohreinspritzung wie bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine einsetzbar.

5

10

15

20

25

30

35

Durch den fetten Betrieb von mindestens einem der Zylinder der Brennkraftmaschine wird ein brennfähiges Gemisch geliefert, das in dem heißen Abgasrohr und/oder in dem heißen Katalysator verbrannt werden kann. Der magere Betrieb von mindestens einem anderen der Zylinder liefert den Sauerstoff für die Verbrennung. Damit kann das von dem fetten Betrieb gelieferte brennbare Gemisch mit dem von dem mageren Betrieb gelieferten Sauerstoff reagieren und verbrennen. Die dabei entstehende Wärme verhindert ein Auskühlen des Katalysators und damit eine unzureichende Abgasreinigung. Damit wird gewährleistet, daß die Betriebstemperatur des Katalysators nicht unterschritten wird. Die Konvertierungsfähigkeit des Katalysators wird aufrechterhalten und die Entstehung von Schadstoffemissionen wird vermieden.

Ein weiterer Vorteil des fetten bzw. mageren Betriebs von jeweils mindestens einem der Zylinder besteht darin, daß damit die Brennkraftmaschine in der Summe mit Lambda gleich Eins, also stöchiometrisch betrieben werden kann. Dies ergibt insgesamt eine minimale Schadstoffemission der Brennkraftmaschine bei gleichzeitiger Verhinderung einer Auskühlung des Katalysators.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Temperatur des Katalysators gemessen, und es wird der fette bzw. magere Betrieb von jeweils mindestens einem der Zylinder nur dann durchgeführt, wenn eine Grenztemperatur unterschritten wird.

- 4 -

Besonders vorteilhaft ist die Anwendung der Erfindung im Leerlauf der Brennkraftmaschine. Der Leerlauf stellt einen Betriebspunkt dar, bei dem eine niedrige Abgastemperatur auftreten kann. Das erfindungsgemäße Verfahren kann deshalb vorzugsweise im Leerlauf der Brennkraftmaschine zum Einsatz kommen.

Von besonderer Bedeutung ist die Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Form eines Steuerelements, das für ein Steuergerät einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, vorgesehen ist. Dabei ist auf dem Steuerelement ein Programm abgespeichert, das auf einem Rechengerät, insbesondere auf einem Mikroprozessor, ablauffähig und zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist. In diesem Fall wird also die Erfindung durch ein auf dem Steuerelement abgespeicherte Programm realisiert, so daß dieses mit dem Programm versehene Steuerelement in gleicher Weise die Erfindung darstellt wie das Verfahren, zu dessen Ausführung das Programm geeignet ist. Als Steuerelement kann insbesondere ein elektrisches Speichermedium zur Anwendung kommen, beispielsweise ein Read-Only-Memory oder ein Flash-Memory.

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung

- 5 -

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine.

5 In der Figur ist eine Brennkraftmaschine 1 eines Kraftfahrzeugs dargestellt, bei der ein Kolben 2 in einem Zylinder 3 hin- und herbewegbar ist. Der Zylinder 3 ist mit einem Brennraum 4 versehen, der unter anderem durch den Kolben 2, ein Einlaßventil 5 und ein Auslaßventil 6 begrenzt ist. Mit dem Einlaßventil 5 ist ein Ansaugrohr 7 und mit dem Auslaßventil 6 ist ein Abgasrohr 8 gekoppelt.

10 15 Im Ansaugrohr 7 ist ein Einspritzventil 9 vorhanden. Im Bereich des Einlaßventils 5 und des Auslaßventils 6 ragt eine Zündkerze 10 in den Brennraum 4. Über das Einspritzventil 9 kann Kraftstoff in das Ansaugrohr 7 eingespritzt werden. Mit der Zündkerze 10 kann das angesaugte Luft/Kraftstoff-Gemisch in dem Brennraum 4 entzündet werden.

20 25 Die Brennkraftmaschine 1 weist mehrere derartige Zylinder 3 mit zugehörigen Brennräumen 4, Kolben 2, Einlaßventilen 5 und Auslaßventilen 6 auf. Ebenfalls ist jedem der Zylinder 3 ein Einspritzventil 9 und eine Zündkerze 10 zugeordnet.

30 Bei dem Ansaugrohr 7 ist eine drehbare Drosselklappe 11 untergebracht. Die Menge der dem Brennraum 4 bzw. den Brennräumen 4 zugeführten Luft ist abhängig von der Winkelstellung der Drosselklappe 11. In dem Abgasrohr 8 ist ein Katalysator 12 untergebracht, der der Reinigung der durch die Verbrennung des Kraftstoffs entstehenden Abgase dient.

35 Bei dem Katalysator 12 handelt es sich im vorliegenden Fall einer Saugrohreinspritzung um einen Dreiegekatalysator. Der Katalysator 12 ist unter anderem dazu vorgesehen, z.B.

- 6 -

Abgase in Kohlendioxid zu konvertieren. Für diese Konvertierung ist es erforderlich, daß der Katalysator 12 eine Betriebstemperatur von mindestens etwa 350 Grad Celsius aufweist. Unterhalb dieser Betriebstemperatur ist 5 gar keine oder nur eine unvollständige Konvertierung vorhanden.

Ein Steuergerät 18 ist von Eingangssignalen 19 beaufschlagt, die mittels Sensoren gemessene Betriebsgrößen 10 der Brennkraftmaschine 1 darstellen. Das Steuergerät 18 erzeugt Ausgangssignale 20, mit denen über Aktoren bzw. Steller das Verhalten der Brennkraftmaschine 1 beeinflußt werden kann. Unter anderem ist das Steuergerät 18 dazu vorgesehen, die Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine 1 zu 15 steuern und/oder zu regeln. Zu diesem Zweck ist das Steuergerät 18 mit einem Mikroprozessor versehen, der in einem Speichermedium, insbesondere in einem Flash-Memory ein Programm abgespeichert hat, das dazu geeignet ist, die genannte Steuerung und/oder Regelung durchzuführen.

Bei einem Betrieb der Brennkraftmaschine 1, bei dem Kraftstoff in den Brennräumen 4 verbrannt wird, entstehen Abgase, die den Katalysator 12 beaufschlagen und damit erwärmen. Die Konvertierung der Abgase stellt eine 20 exotherme Reaktion dar, die zu einer weiteren Erwärmung des Katalysators 12 führt. Insbesondere durch die abgasbedingte Erwärmung behält der Katalysator 12 seine für eine Konvertierung erforderliche Betriebstemperatur bei.

Bei der Steuerung und/oder Regelung der Brennkraftmaschine 1 durch das Steuergerät 18 sind Betriebspunkte vorhanden, in denen von der Brennkraftmaschine 1 nur eine niedrige Abgastemperatur erzeugt wird. Diese niedrige Abgastemperatur kann zur Folge haben, daß die für die 25 Konvertierung erforderliche Betriebstemperatur des Katalysators 12 nicht erreicht oder unterschritten wird.

- 7 -

Dies würde zu einer Verschlechterung der Abgasreinigung führen.

Zur Vermeidung einer derartigen Auskühlung des Katalysators 12 wird in einem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur zumindest einer der Zylinder 3 der Brennkraftmaschine 1 fetter und zumindest einer der Zylinder 3 magerer betrieben, als dies an sich aufgrund der Steuerung und/oder Regelung vorgesehen ist. Der fette Betrieb von einem der Zylinder 3 liefert ein brennfähiges Gemisch, das an dem heißen Abgasrohr 8 und/oder an dem noch heißen Katalysator 12 verbrannt werden kann. Der magere Betrieb von einem der Zylinder 3 liefert den für die Verbrennung erforderlichen Sauerstoff, mit dem das von dem fetten Betrieb des anderen der Zylinder 3 gelieferte brennfähige Gemisch reagieren kann. Durch die Verbrennung wird dem Katalysator 12 Wärme zugeführt, die eine Auskühlung desselben verhindert. Ebenfalls ist es durch den fetten und mageren Betrieb zweier Zylinder 3 möglich, die Brennkraftmaschine 1 insgesamt mit einem stöchiometrischen Lambda zu betreiben, also mit Lambda gleich Eins.

Als weitere Maßnahme kann vorgesehen sein, daß ein Temperatursensor 13 dem Katalysator 12 zugeordnet ist, der die aktuelle Temperatur des Katalysators 12 mißt und an das Steuergerät 18 weitergibt. Im Unterschied zu dem vorstehenden Verfahren, bei dem der fette bzw. magere Betrieb von jeweils einem der Zylinder 3 während der gesamten Zeitdauer durchgeführt wird, in dem sich die Brennkraftmaschine 1 in einem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur befindet, kann dieser fette bzw. magere Betrieb von dem Steuergerät 18 nur auf diejenige Zeitdauer beschränkt werden, wenn in einem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur die aktuelle Temperatur des Katalysators 12 unter einen Grenzwert fällt. Der Grenzwert kann beispielsweise bei etwa 400 Grad Celsius

- 8 -

liegen und im Steuergerät 18 abgespeichert sein.

Gegebenenfalls kann es erforderlich sein, daß vor der Durchführung des vorstehenden Verfahrens eine
5 Gleichstellung der verschiedenen Zylinder 3 der Brennkraftmaschine 1 von dem Steuergerät 18 durchgeführt wird, damit das Lambda und damit die Gemischzusammensetzung der einzelnen Zylinder 3 genau gesteuert und/oder geregelt werden kann.

10

Der Leerlauf der Brennkraftmaschine 1 stellt einen Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur dar. Das vorstehend beschriebene Verfahren wird von dem Steuergerät 18 deshalb insbesondere im Leerlauf der Brennkraftmaschine
15 1 durchgeführt.

20

Bei direkteinspritzenden Brennkraftmaschinen ist das vorstehende Verfahren insbesondere dann anwendbar, wenn der Kraftstoff während der Ansaugphase in den Brennraum eingespritzt wird. Dies kann auch entsprechend für den Leerlauf der Brennkraftmaschine gelten.

Ansprüche

- 10 1. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (1) insbesondere eines Kraftfahrzeugs, wobei die Brennkraftmaschine (1) mehrere Zylinder (3) und einen Katalysator (12) aufweist, und bei dem die Brennkraftmaschine (1) in einem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur betrieben wird, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur zumindest einer der Zylinder (3) der Brennkraftmaschine (1) fetter und zumindest ein anderer der Zylinder (3) der Brennkraftmaschine (1) magerer betrieben wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennkraftmaschine (1) mit Lambda gleich Eins betrieben wird.
- 20 25 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Katalysators (12) gemessen wird, und daß der fette bzw. magere Betrieb von jeweils mindestens einem der Zylinder (3) nur dann durchgeführt wird, wenn eine Grenztemperatur unterschritten wird.
- 30 35 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß vorab eine Gleichstellung der Zylinder (3) durchgeführt wird.

- 10 -

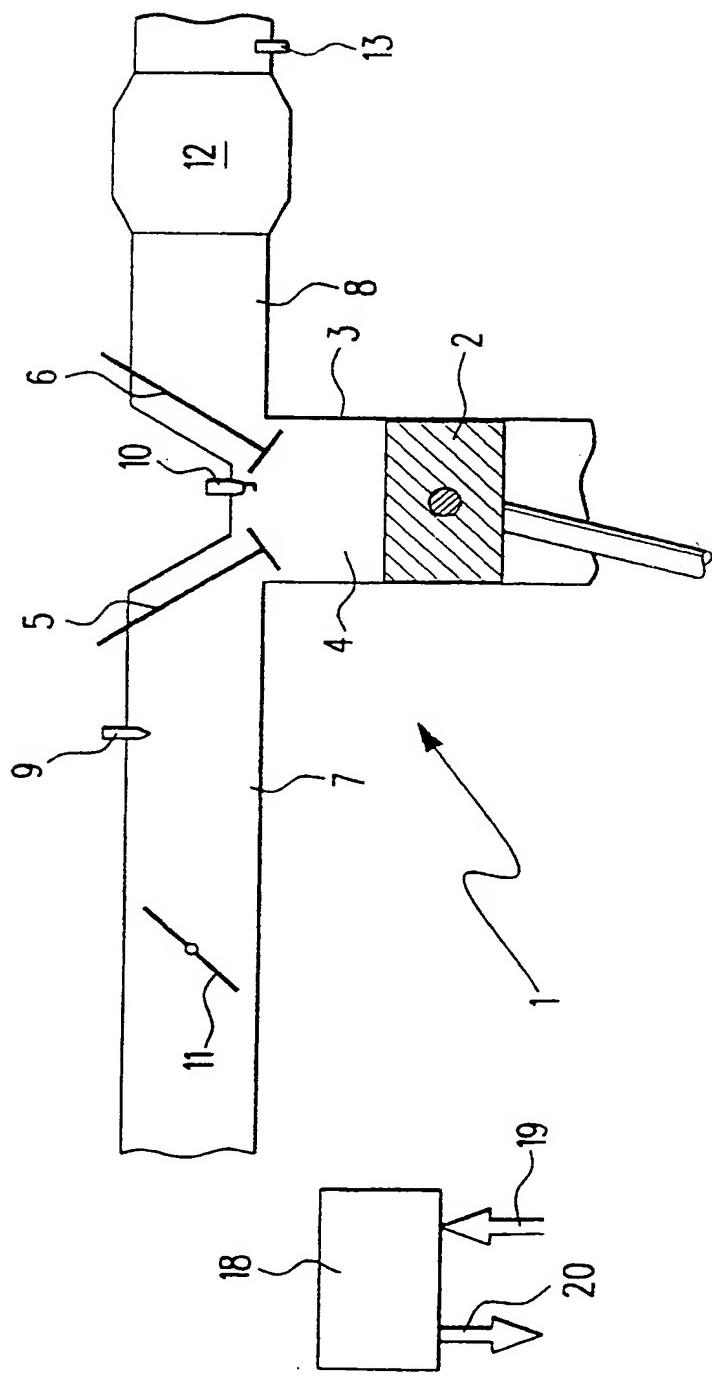
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
gekennzeichnet durch die Anwendung im Leerlauf der
Brennkraftmaschine (1).

5 6. Steuerelement, insbesondere Flash-Memory, für ein
Steuergerät (18) einer Brennkraftmaschine (1) insbesondere
eines Kraftfahrzeugs, auf dem ein Programm abgespeichert
ist, daß auf einem Rechengerät, insbesondere auf einem
Mikroprozessor, ablauffähig und zur Ausführung eines
10 Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 geeignet ist.

15 7. Steuergerät (18) für eine Brennkraftmaschine (1)
insbesondere eines Kraftfahrzeugs, wobei die
Brennkraftmaschine (1) mehrere Zylinder (3) und einen
Katalysator (12) aufweist, und wobei die Brennkraftmaschine
(1) von dem Steuergerät (18) in einem Betriebspunkt mit
einer niedrigen Abgastemperatur betrieben werden kann,
dadurch gekennzeichnet, daß durch das Steuergerät (18) in
dem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur
20 zumindest einer der Zylinder (3) der Brennkraftmaschine (1)
fetter und zumindest ein anderer der Zylinder (3) der
Brennkraftmaschine (1) magerer betreibbar ist.

25 8. Brennkraftmaschine (1) insbesondere für ein
Kraftfahrzeug mit mehreren Zylindern (3), mit einem
Katalysator (12) und mit einem Steuergerät (18), und wobei
die Brennkraftmaschine (1) von dem Steuergerät (18) in
einem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur
betrieben werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß durch
30 das Steuergerät (18) in dem Betriebspunkt mit einer
niedrigen Abgastemperatur zumindest einer der Zylinder (3)
der Brennkraftmaschine (1) fetter und zumindest ein anderer
der Zylinder (3) der Brennkraftmaschine (1) magerer
betreibbar ist.

1 / 1



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Juli 2001 (12.07.2001)

PCT

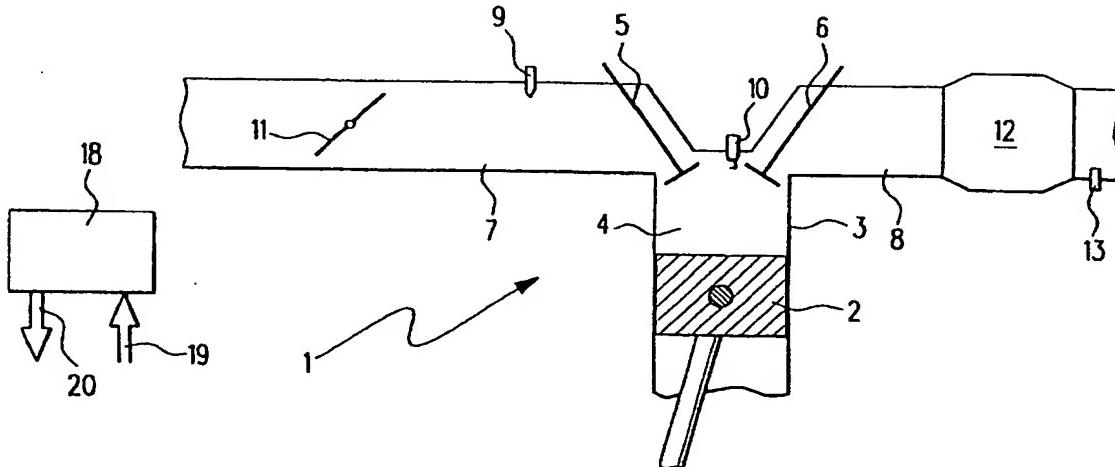
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/50005 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02D 41/02, 41/08, 41/14
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNAIBEL, Eberhard [DE/DE]; Hochstetterstrasse 1/5, 71282 Hemmingen (DE). KORING, Andreas [DE/DE]; Moerikestrasse 25, 71636 Ludwigsburg (DE). BELLMANN, Holger [DE/DE]; Adolf-Gesswein-Strasse 4, 71636 Ludwigsburg (DE). ROTH, Andreas [DE/DE]; Muehlackerstrasse 108, 75417 Muehlacker-Lomersheim (DE). BLUMENSTOCK, Andreas [DE/DE]; Jaegerhofallee 79, 71638 Ludwigsburg (DE). WINKLER, Klaus [DE/DE]; Schubertstrasse 34, 71277 Rutesheim (DE). RITTMANN, Beate [DE/DE]; Muenchinger Weg 11, 71706 Markgroeningen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04100
(22) Internationales Anmeldedatum:
21. November 2000 (21.11.2000)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
199 63 928.0 31. Dezember 1999 (31.12.1999) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE, ESPECIALLY OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE INSbesondere EINES KRAFTFAHRZEUGS



WO 01/50005 A3

(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine (1), especially for a motor vehicle, that is provided with a plurality of cylinders (3), with a catalyst (12) and with a control device (18). The inventive internal combustion engine (1) can be operated by the control device (18) at an operating point with a low exhaust temperature. The control device (18) allows operation of at least one cylinder (3) of the internal combustion engine (1) with a richer mixture and at least one other of the cylinders (3) of the internal combustion engine (1) with a leaner mixture.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Brennkraftmaschine (1) insbesondere für ein Kraftfahrzeug beschrieben, die mit mehreren Zylindern (3), mit einem Katalysator (12) und mit einem Steuergerät (18) versehen ist. Die Brennkraftmaschine (1) kann von dem Steuergerät (18) in einem Betriebspunkt mit einer niedrigen Abgastemperatur betrieben werden. Durch das Steuergerät (18) ist zumindest einer der Zylinder (3) der Brennkraftmaschine (1) fetter und zumindest ein anderer der Zylinder (3) der Brennkraftmaschine (1) magerer betreibbar.



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

28. März 2002

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/04100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02D41/02 F02D41/08 F02D41/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 10 642 A (VOLKSWAGENWERK AG) 5 June 1996 (1996-06-05)	1-3,5-8
Y	column 2, line 8 - line 37 column 3, line 20 - line 25 column 3, line 51 - line 64 column 4, line 6 - line 25; figures ---	4
Y	EP 0 351 078 A (FORD MOTOR CO ;FORD WERKE AG (DE); FORD FRANCE (FR)) 17 January 1990 (1990-01-17) page 2, line 3 - line 40 ---	4
X	GB 2 316 338 A (ROVER GROUP) 25 February 1998 (1998-02-25) page 1, line 9 -page 2, line 20 page 5, line 7 - line 12 page 6, line 7 -page 7, line 8 page 8, line 3 - line 6 ---	1,3,5-8
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 July 2001

Date of mailing of the international search report

02/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moualed, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/04100

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 10 145 A (DAIMLER BENZ AG) 7 April 1994 (1994-04-07) column 1, line 28 - line 64 column 2, line 32 -column 3, line 9 -----	1-3,5-8
A	EP 0 890 716 A (FORD GLOBAL TECH INC) 13 January 1999 (1999-01-13) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No	
PCT/DE 00/04100	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19510642 A	05-06-1996	DE 59508264 D EP 0715062 A JP 8226345 A US 5661971 A	08-06-2000 05-06-1996 03-09-1996 02-09-1997
EP 0351078 A	17-01-1990	US 4869222 A CA 1334917 A DE 68901590 D	26-09-1989 28-03-1995 25-06-1992
GB 2316338 A	25-02-1998	NONE	
DE 4310145 A	07-04-1994	NONE	
EP 0890716 A	13-01-1999	DE 19729087 A JP 11081996 A	14-01-1999 26-03-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/04100

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02D41/02 F02D41/08 F02D41/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 10 642 A (VOLKSWAGENWERK AG) 5. Juni 1996 (1996-06-05)	1-3,5-8
Y	Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 37 Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 25 Spalte 3, Zeile 51 - Zeile 64 Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 25; Abbildungen ---	4
Y	EP 0 351 078 A (FORD MOTOR CO ;FORD WERKE AG (DE); FORD FRANCE (FR)) 17. Januar 1990 (1990-01-17) Seite 2, Zeile 3 - Zeile 40 ---	4
X	GB 2 316 338 A (ROVER GROUP) 25. Februar 1998 (1998-02-25) Seite 1, Zeile 9 -Seite 2, Zeile 20 Seite 5, Zeile 7 - Zeile 12 Seite 6, Zeile 7 -Seite 7, Zeile 8 Seite 8, Zeile 3 - Zeile 6 ---	1,3,5-8
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26. Juli 2001

02/08/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Moualed, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/04100

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 43 10 145 A (DAIMLER BENZ AG) 7. April 1994 (1994-04-07) Spalte 1, Zeile 28 - Zeile 64 Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 3, Zeile 9 -----	1-3,5-8
A	EP 0 890 716 A (FORD GLOBAL TECH INC) 13. Januar 1999 (1999-01-13) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/04100

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19510642 A	05-06-1996	DE 59508264 D EP 0715062 A JP 8226345 A US 5661971 A	08-06-2000 05-06-1996 03-09-1996 02-09-1997
EP 0351078 A	17-01-1990	US 4869222 A CA 1334917 A DE 68901590 D	26-09-1989 28-03-1995 25-06-1992
GB 2316338 A	25-02-1998	KEINE	
DE 4310145 A	07-04-1994	KEINE	
EP 0890716 A	13-01-1999	DE 19729087 A JP 11081996 A	14-01-1999 26-03-1999

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.